

CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS A PARTIR DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL

Paulo Sérgio Calefi, Marcio José dos Reis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Sertãozinho.

calefi@ifsp.edu.br / reis.mj@gmail.com

Paulo Rogerio Lago

Universidade de Franca – Unifran

rogerio-lago@uol.com.br

RESUMO: Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da implantação de um Sistema Agroflorestal – SAF – em uma escola de educação básica pública brasileira. A partir de problematizações/questionamentos relacionados ao SAF, estudantes do ensino médio foram incentivados para o desenvolvimento de projetos de pesquisa que relacionassem suas indagações com conceitos científicos. Assim, o SAF funcionou como fonte de informações para a contextualização do ensino de química. Os projetos desenvolvidos pelos estudantes possibilitaram a busca a informações, a interação de maneira diferenciada com conceitos, a transformação de concepções prévias, o trabalho em grupo, a produção de conhecimento e a sua socialização aos colegas. Os resultados evidenciaram que houve contribuição para melhoria da aprendizagem e intensificação do interesse pelo conhecimento científico.

PALAVRAS CHAVES: contextualização, projetos, sistema agroflorestal, ensino de química.

OBJETIVOS: Investigar as contribuições de um Sistema Agroflorestal, desenvolvido em uma escola de educação básica, para a contextualização de conteúdos de Química, para promoção de interesse e motivação dos alunos para o desenvolvimento de projetos e, consequentemente, para a melhoria da aprendizagem.

MARCO TEÓRICO

O papel da educação científica no século XXI é o de preparar cada indivíduo para assumir um lugar ativo na sociedade, através do desenvolvimento de competências que possibilitem o conhecimento e o exercício de direitos, responsabilidades e deveres e, propiciem o empoderamento necessário para o enfrentamento dos grandes desafios sociais e ambientais como o controle de doenças, as alterações climáticas e o fornecimento sustentável de água e alimentos (OCDE, 2013; España, Cabello, Blan-

co, 2014; Reis, 2014). Assim o conhecimento científico escolar deveria possibilitar que os alunos se tornassem trabalhadores capazes, cidadãos pensantes e, assim, críticos sociais e agentes da mudança (Reis, 2013, 2014).

Apesar das inúmeras transformações pelas quais a sociedade está passando, as aulas e as avaliações de disciplinas das Ciências Experimentais ainda priorizam, predominantemente, a descrição de informações e fatos e a memorização de regras, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. As disciplinas escolares assim conduzidas (valorizando conteúdos e métodos de ensino que devem ser aprendidos para que os estudantes saibam o conhecimento científico, sem maiores conexões com finalidades de caráter pedagógico e/ou utilitário) são, muitas vezes, percebidas como pouco significativas e com baixa contribuição para o processo de ensino e aprendizagem (Marandino; Selles; Ferreira, 2009; Schnetzler, 2010). E assim, promovem o desinteresse pela disciplina e, conseqüentemente, provocam o baixo rendimento escolar, como mostram os resultados de avaliações de larga escala, nas quais os *“alunos não têm conseguido produzir respostas coerentes a partir de um conjunto de dados que exigem interpretação, leitura de tabelas, quadros e gráficos, e não conseguem fazer comparações ou fundamentar seus julgamentos”* (Brasil, 2006; OCDE, 2016) Como possibilidades para melhorar a qualidade do ensino, vários estudos têm apontado para a inovação de metodologias e a diversificação das formas de apresentação dos conteúdos escolares para os alunos (Maldaner, Zanon, Auth, 2007). Neste sentido, a contextualização dos conteúdos tem sido apontada como alternativa ao ensino muito teórico no qual não há estímulo à curiosidade e à criatividade (Brasil, 1999, 2006; Caamaño, 2011, España, Cabello, Blanco, 2014). A contextualização pode ser entendida *“como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa”* (Brasil, 1999). Segundo Caamaño (2011), contextualizar os conteúdos escolares significa relacioná-los com fatos da vivência dos estudantes e que tenham vínculo com seu interesse. Esta forma ajuda o estudante a atribuir sentido ao que aprende, uma vez que os conteúdos apresentam relevância nos âmbitos pessoal, social e profissional (Espana, Cabello, Blanco, 2014). Neste sentido, Wartha, Silva, e Bejarano (2013) mencionam a proposta de educação transformadora de Paulo Freire, que implica no desenvolvimento de práticas pedagógicas repletas de significados, vinculadas a problematizações de situações de contextos locais e capazes de desenvolver nos estudantes capacidades mentais que os possibilitem se posicionar, julgar e tomar decisões.

Ainda neste contexto, outra estratégia que transpassa o formato da educação tradicional de transmissão de saberes compartimentados e selecionados pelo professor é a aprendizagem baseada em projetos, que consiste em fomentar experiências de aprendizagem que engajam os estudantes em projetos para desenvolver e aplicar suas habilidades e conhecimentos (Capra, 2008). Assim, como defendido por Hernández (1998), o projeto é uma oportunidade para os alunos construírem conhecimentos de forma dinâmica, articulada e de forma ativa.

Nesta perspectiva, foram avaliadas as potencialidades da implantação e manutenção de um SAF, em uma escola de educação básica, para a contextualização de conteúdos de química e para despertar o interesse e ampliar a motivação dos estudantes para o desenvolvimento de projetos de pesquisa. Os SAFs consistem no plantio, em sistema de consórcio, de culturas agrícolas com espécies arbóreas. É uma estratégia em que as árvores interagem com os cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou sequencialmente, de modo a aumentar a produtividade total de plantas e animais de forma sustentável. Tem sido utilizada para a recuperação de áreas degradadas e, simultaneamente, para a restauração de florestas (Alves, Laura, Almeida, 2015).

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida pela abordagem qualitativa e os dados coletados por um professor em exercício na escola onde foi implantado o SAF através de observação e produções dos estudantes (elaboração de textos, de apresentações em power point e apresentação oral para a turma que pertenciam os componentes do respectivo grupo).

O interesse pelo SAF surgiu a partir de um curso ministrado para os alunos por uma instituição especializada em SAFs da mesma cidade da escola. Para a implantação e o desenvolvimento do projeto na escola, inicialmente foram plantados vegetais que proporcionam a recuperação de fertilidade do solo. Logo após, houve o plantio de mudas de árvores juntamente com várias espécies de hortaliças e frutas que poderiam ser consumidas pela comunidade escolar. As mudas e sementes foram plantadas por alunos, com o auxílio de 3 monitores (também alunos) que se tornaram responsáveis pela manutenção do SAF na escola.

Após 1 ano de implantação do SAF, um professor de química, convidou todos os alunos do ensino médio da escola para um encontro para conhecerem o projeto. Na ocasião, os alunos foram questionados sobre uma forma alternativa, diferenciada e efetiva de se aprender química através do projeto SAF em desenvolvimento nas dependências da escola. Alguns dos 20 alunos presentes propuseram que seria interessante o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa na modalidade de projetos, o que foi acatado pelos demais. Para dar início aos projetos, principalmente no que tange à definição do tema, foi promovido um minicurso de 3 dias no período de férias, no qual foi apresentado e discutido o SAF em sua dimensão socioambiental. Neste evento, que participaram 29 alunos, foi estipulado que os projetos de pesquisa deveriam estar relacionados ao tema meio ambiente, em especial ao SAF, e envolver algum conceito químico. Os projetos de pesquisa desenvolvidos pelos alunos foram idealizados por eles próprios, a partir de dúvidas/questionamentos apresentados, com tutoria do professor. O desenvolvimento das pesquisas foi compartilhada por bate papo em rede social e discutidas em 4 encontros, de aproximadamente 2h, agendados pelos alunos mediante suas necessidades. Os projetos desenvolvidos estão descritos na Tabela 1, com indicação do tema gerador, do número de alunos envolvidos e série, da contextualização a partir do SAF e da problematização apresentada pelos estudantes e dos conteúdos conceituais abordados.

Tabela 1.
Descrição dos projetos de pesquisa desenvolvidos a partir do SAF

<i>Projeto</i>	<i>Alunos (Série)</i>	<i>Contextualização a partir do SAF (Questionamento)</i>	<i>Conteúdos Conceituais Contextualizados</i>
Extração de óleos essenciais	5 3a	Curiosidade pelo odor liberado pelas plantas. (O cheiro tem a ver com a química?)	Separação de misturas; Interações intermoleculares; Solubilidade;
Adbos químicos	4 1a	Uso de fertilizantes químicos. (Se o SAF é tão completo pra que utilizar adubos químicos? Do que são formados?)	Fórmulas e equações químicas; Fotossíntese; Compostagem; Cálculos químicos.
Nutrição; produção e desperdício de alimentos	1 3a	Produção de alimentos e tabela nutricional (As vitaminas, carboidratos e proteínas tem a ver com a química?)	Estruturas e funções orgânicas interações intermoleculares e Cálculos químicos.
Queimadas	4 2a	Queimadas na Agricultura. (Para onde vão as coisas queimadas? Do que é formada a cinza?)	Elemento químico; Conservação de massas; Estequiometria e Aquecimento global.
Extração do óleo de girassol	2 3a	Cultivo de Girassol. (Como se extrai o óleo do girassol?)	Lipídios; Polaridade; Interações intermoleculares.

<i>Projeto</i>	<i>Alunos (Série)</i>	<i>Contextualização a partir do SAF (Questionamento)</i>	<i>Conteúdos Conceituais Contextualizados</i>
Degradação do lixo	3 3a	Restos de Vegetais. (Por que os plásticos demoram mais para sumir que os restos de frutas e verduras?)	Ligações de carbono; Polímeros orgânicos; Degradação dos materiais.
Caféina	3 2a	Cultura de Café. (A substância do café tem a ver com a química?)	Química orgânica; Solubilidade; Interações intermoleculares; Separação de misturas.
Extração do açúcar da cana	2 3a	Cultura de cana de açúcar. (Como o açúcar é retirado da cana que chega tão suja á usina e ele tão limpo?)	Separação de misturas; Solubilidade; Interações intermoleculares; Carboidratos.
Óleos Vegetais e Biodiesel	2 2a	Cultivo de Girassol e Milho. (Planta produz óleo?)	Química orgânica; Lipídeos; Transesterificação; Solubilidade; Interações intermoleculares.
Produção sustentável de alimentos	1 2a	Apresentação do SAF (o que é produção sustentável de alimentos?)	Leitura e escrita; Ecossistemas; Questões sociais e econômicas; Dinâmica entre espécies.
Produção do etanol	2 3a	Cultura de cana de açúcar. (Porque não ficamos bêbados quando chupamos cana, se nela tem álcool?)	Funções orgânicas; Separação de misturas; Transformações químicas; Fermentação.

Assim, o incentivo à pesquisa foi sendo lançado mediante à contextualização de conteúdos a partir do interesse/motivação dos alunos despertados pelo SAF. No desenvolvimento dos projetos pelos alunos, o professor atuou somente como mediador e orientador com a finalidade de corrigir possíveis erros de compreensão, principalmente, no que se referia aos conhecimentos químicos e propor estratégias para a apropriação de novos conhecimentos. Foi priorizado o incentivo à leitura, à reescrita e à apresentação como forma de aprendizagem, buscando através do desenvolvimento da autonomia dos alunos o desenvolvimento da habilidade de aprender a aprender.

RESULTADOS

A partir das manifestações dos alunos nas reuniões com o professor, da análise de suas produções (evidências de apropriação de conceitos científicos e de desenvolvimento de competências e habilidades) e, para alguns projetos, da dinâmica propiciada pela apresentação dos resultados dos projetos para os demais alunos da sala, foi possível identificar que o trabalho por projetos poderá ser capaz de tornar o aluno agente ativo no processo de ensino e aprendizagem; propor questões investigativas; permitir a contextualização; possibilitar a resignificação de conceitos; desenvolver e potencializar as competências interpessoais. Portanto, como observado por Mariano, Melo e Lemos Junior (2013), em investigação sobre a potencialidade de um SAF para o ensino de sucessão ecológica, um SAF é uma fonte riquíssima de informações, que possibilita a problematização e a contextualização de conteúdos, despertando o interesse e motivando os alunos para o processo de ensino e aprendizagem.

CONCLUSÕES

O SAF desenvolvido na escola passou por muitas etapas desde a sua implantação, com destaque para um momento muito rico em pesquisa e aprendizagem para os alunos envolvidos, com momentos de estudos e levantamento de questões que resultaram nos projetos de pesquisa dos alunos e consequen-

temente na melhoria do aprendizado de conceitos químicos abordados de acordo com cada trabalho, tornando perceptível ao aluno o quão próximo estão os conceitos químicos de seu cotidiano. Potencializou as habilidades de convivência, a tomada de ação e decisão, auxiliou a leitura e a escrita, tornando os alunos mais críticos e reflexivos. No geral, o SAF, associado à aprendizagem baseada em projetos, contribuiu significativamente com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos químicos e demonstrou potencial para as demais áreas do conhecimento, e uma alternativa promissora para a contextualização através da problematização, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, F.V. LAURA, V.A. ALMEIDA, R.G (2015). *Sistemas Agroflorestais: A Pecuária Sustentável*. Brasília: Embrapa.
- BRASIL (1999), Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC; SEMTEC.
- (2006), Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, SEB.
- CAAMAÑO, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (69), 21-34.
- CAPRA, F. (2008) Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: Trigueiro, A. (Coord.). *Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Campinas: Armazém do Ipê, 2008.
- ESPAÑA, E., CABELLO, A., BLANCO, A. (2014) La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 611-629.
- HERNÁNDEZ, F (1998). *Transgressão e mudança na educação: os projetos e trabalhos*. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. – Porto Alegre: Artmed.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B; AUTH, M. A (2011). A pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: Santos, F. M. T.; Greca, I. M (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Editora Unijuí.
- MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez.
- MARIANO, D.L.S. MELO, J.F. LEMOS JÚNIOR, I.C. O ensino de Sucessão Ecológica através de conceitos Agroecológicos em Sistemas Agroflorestais (SAF's). *Scientia Plena*, 9(9) 1-7.
- OCDE (2013) PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2015 Science Framework. Paris: OCDE.
- OCDE (2016). *Results from PISA. 2015*. Paris: OCDE.
- REIS, P. (2013). Da discussão à ação sócio-política sobre controversias sócio científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 3(1), 1-10.
- (2014). Promoting students' collective socio-scientific activism: Teacher's perspectives. In S. Alsop & L. Bencze (Eds.), *Activism in science and technology education*, 547-574. London: Springer.
- SCHNETZLER, R.P (2010). Alternativas didáticas para a formação docente em química. In Ângela Dalbem et al (orgs.). *Coleção Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte: Autêntica.
- WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R (2013). Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 35(2) 84-91.

